

МОДЕЛЮВАННЯ ТА ЦИФРОВІЗАЦІЯ ПРОЦЕСІВ СОЦІАЛЬНОГО СУПРОВОДУ ВЕТЕРАНІВ

Тарас Черна¹, Тетяна Шестакевич²

¹ Національний університет «Львівська політехніка»,
кафедра систем автоматизованого проектування інформаційних систем та мереж, Львів, Україна

² Національний університет «Львівська політехніка»,
кафедра систем інформаційних систем та мереж, Львів, Україна

¹ E-mail: taras.i.cherna@lpnu.ua, ORCID: 0009-0005-9624-7992

² E-mail: tetiana.v.shestakevych@lpnu.ua, ORCID: 0000-0002-4898-6927

© Черна Т., Шестакевич Т., 2025

Підвищення ефективності соціальних послуг, необхідних для реінтеграції ветеранів, досягається шляхом оптимізації та цифрової трансформації відповідних процедур. У статті розглянуто питання інформаційно-технологічного супроводу реінтеграції ветеранів у громаду. Особлива увага приділена аналізу чинних інформаційних систем, що сприяють адаптації ветеранів у соціальне середовище. Проведено огляд урядових платформ, спрямованих на автоматизацію процесів надання соціальних послуг ветеранам, зокрема Єдиної інформаційної системи соціальної сфери та Єдиного державного реєстру ветеранів війни. У рамках дослідження розроблено математичну модель оптимізації кадрового складу соціального відділу для забезпечення якісного та своєчасного надання послуг ветеранам. Встановлено оптимальний варіант прикріплення працівників для опіки над ветеранами на прикладі Давидівської територіальної громади Львівського району Львівської області. Виконано постоптимізаційний аналіз моделі з метою оцінки її чутливості до змін вхідних параметрів. Розроблено структурну модель інформаційного супроводу, яка охоплює ключові етапи взаємодії з клієнтами та управління інформаційними потоками. З метою покращення організації роботи соціальних служб запропоновано розроблення історії користувачів для визначення потреб користувачів та побудови ефективних сценаріїв використання системи. Крім того, створено UML-діаграми, які ілюструють структуру та функціональність інформаційної системи. Такі підходи дозволяють оптимізувати кадровий склад соціальних служб та забезпечити ефективне надання соціальних послуг. Автоматизація процесів соціального відділу, включаючи звітність, аналіз даних та підбір фахівців, підвищує ефективність роботи. Зазначено, що впровадження обласних або регіональних мереж інформаційних систем сприятиме накопиченню даних, необхідних для комплексного аналізу ефективності роботи працівників, рівня підтримки ветеранів та якості наданих послуг.

Ключові слова – цифровізація, соціальний супровід, реінтеграція ветеранів, оптимізаційні процеси, інформаційно-технологічна підтримка, автоматизація соціальних послуг, UML-діаграми, історії користувача, цілочисельне програмування, постоптимізація.

Постановка проблеми

Повернення ветерана у громаду є складним і багатоетапним процесом. Забезпечення реінтеграції військових унормовується низкою урядових документів. Так, порядком забезпечення діяльності фахівців із супроводу ветеранів війни та демобілізованих осіб від 2 серпня 2024 р. передбачено, що такі фахівці здійснюють «заходи з підтримки і супроводу шляхом забезпечення надання комплексної допомоги (комплексу дій) у різних сферах, зокрема сприяння організаційному

вирішенню питань надання правової, соціальної, психологічної допомоги, публічних (електронних публічних), соціальних, медичних, реабілітаційних, освітніх та інших послуг, надання допомоги в оформленні документів щодо забезпечення житлом, земельними ділянками, з питань зайнятості, зокрема отримання грантової підтримки на розвиток підприємницьких ініціатив, надання допомоги з питань участі у спортивних змаганнях, у здійсненні заходів з фізкультурно-спортивної реабілітації» (Some issues, 2024). Фахівець із супроводу має стати інформаційним радником для ветеранів та забезпечуватиме інформаційний супровід та підтримку, консультацію щодо отримання статусів, пільг, послуг, житла, проходження реабілітації, працевлаштування, започаткування власної справи, надання юридичної допомоги. Він допомагатиме заповнювати документи, координуватиме ветерана, спрямовуватиме його, представлятиме його інтереси, роз'яснюватиме права (Methodological recommendations, 2024). Нерідко до виконання вказаних функцій громади залучають і соціальних працівників, щоб ветерани змогли отримати увесь комплекс послуг без затримок. Зростання кількості ветеранів вимагає удосконалення роботи органів громадського самоврядування, оптимізації певних процесів, а їх автоматизація стала актуальним завданням.

Аналіз останніх досліджень та публікацій

Для аналізу особливостей інформаційних технологій, що підтримують соціальну адаптацію ветеранів, використаємо не лише наукові публікації, а й законодавчі акти та інформаційні ресурси відповідних державних служб.

У дослідженні (Cherna, 2024) проаналізовано інформаційні технології, що застосовуються для підтримки охорони психічного здоров'я, реабілітації та реінтеграції ветеранів. Більшість таких технологій розроблена для покращення психічного та психологічного стану ветеранів. Аспекти соціальної реінтеграції за допомогою інформаційних технологій висвітлено у публікації (Elbogen et al., 2019), де досліджено вплив когнітивної реабілітації через мобільні технології та соціальну підтримку на ветеранів із черепно-мозковою травмою та посттравматичним стресовим розладом. Також питання підтримки родин ветеранів та їх реінтеграції на робоче місце розглядається у роботі (Gartell et al., 2023), де автори оцінювали ефективність програмного продукту SwarMyMood для регуляції емоцій. У статті (Murtagh, 2019) описано розроблення та застосування програмного засобу для оцінки рівня реінтеграції ветеранів.

Попри те, що зазначені інформаційні технології частково відповідають потребам соціальної інтеграції ветеранів, вони не забезпечують комплексного підходу. Більш загальноохоплюючі ресурси представлені на інформаційних платформах урядових організацій, таких як Служба у справах ветеранів Великобританії (Veterans Welfare, 2025) та Управління у справах ветеранів війни та жертв репресій у Польщі (Office for War, 2025).

У листопаді 2024 р. Міністерство соціальної політики України оприлюднило Стратегію цифрового розвитку соціальної сфери на період до 2027 року та затверджено операційний план заходів з її реалізації у 2025-2027 роках. У документі передбачено досягнення таких цілей (On approval, 2025):

- Цифрова трансформація для підвищення ефективності соціальної підтримки.
- Автоматизація процесів прийняття рішень на основі наявних даних, підвищення рівня прозорості процесів за рахунок відкритих даних.
- Розбудова Єдиної інформаційної системи соціальної сфери з дотриманням вимог державних стандартів вебдоступності, принципів структурованості, логічності процесів та їх оперативної сумісності.

Єдина інформаційна система соціальної сфери (ЄІССС) – це централізована платформа для оптимізації управління соціальними програмами та послугами в Україні (Unified Information, 2025). Наприкінці лютого 2025 р. наказом Міністерства соціальної політики України розпочато впровадження в промислову експлуатацію Єдиної інформаційної системи соціальної сфери в частині функціоналу реабілітації та цифровізації медико-соціальної експертної комісії (МСЕК) в усіх

областях України. Розвиток ЄІССС підтримують міжнародні партнери – Всесвітня продовольча програма ООН (WFP), Дитячий фонд ООН (ЮНІСЕФ), Програма розвитку ООН (UNDP), Управління Верховного комісара ООН у справах біженців (UNHCR), Програма «Електронне урядування задля підзвітності влади та участі громади» (EGAP), що виконується Фондом Східна Європа, DT4UA, Міжнародна організація з міграції (MOM) та проєкт «Підтримка цифрової трансформації», що фінансується USAID та UK Dev (Parliament supported, 2024).

Важливим кроком автоматизації процесів соціального супроводу в Україні є розбудова інформаційної та комунікаційної інфраструктури, базованої на Єдиному державному реєстрі ветеранів війни (ЄДРВВ). ЄДРВВ є державною інформаційною та телекомунікаційною системою, до завдань якої належить, зокрема, збирання, реєстрації, накопичення, зберігання, захисту та знеособлення інформації про осіб, адміністрування потреб осіб, які обліковуються, міжвідомча координація з іншими центральними органами влади та органами місцевого самоврядування (About the Unified, 2025). Розпочато інтеграцію ЄДРВВ з іншими державними реєстрами та створення цифрових інструментів для отримання послуг. Публічним сервісом, розробленим на основі ЄДРВВ є веб-платформа e-Ветеран (Shevchuk, 2025).

Елементи IT-супроводу реінтеграції ветеранів як частину цифрової екосистеми для учасників війни розробили Міністерство цифрової трансформації спільно з Міністерством ветеранів (Peleshok, 2025). Працюють або є на етапі реалізації проєкти з автоматичного оформлення та відкриття доступу до цифрового посвідчення учасника бойових дій; онлайн-оформлення статусів осіб з інвалідністю, членів сімей загиблого захисника та захисниць – через застосунок «Дія» та ЦНАП; оформлення документів, одержання компенсації, запис на курси чи подання заявки на грант для власної справи – через «Дію»; оцифровування «шляху пораненого».

Для українського суспільства соціальний супровід реінтеграції ветеранів є критично важливим завданням, вирішення якого вимагає міждисциплінарного підходу. Це включає розроблення та впровадження комплексної системи інформаційно-технологічного забезпечення, що має охоплювати, серед іншого, і соціальний аспект реінтеграції військових.

Формулювання цілі статті

Метою дослідження є математичне та структурне моделювання елементів інформаційно-технологічного супроводу реінтеграції ветеранів на рівні соціальних служб. Для досягнення поставленої мети дослідження було розв'язано такі задачі:

- аналіз особливостей інформаційно-технологічного забезпечення соціального супроводу реінтеграції ветеранів;
- розроблення математичної моделі оптимізації кадрового складу соціального відділу, її постоптимізаційний аналіз.
- розроблення структурної моделі IT-супроводу роботи соціального відділу та визначення функцій програмного забезпечення такого супроводу.

Виклад основного матеріалу

Розроблення математичної моделі оптимізації кадрового складу соціального відділу

У «Відповідях на ключові питання щодо впровадження у громадах фахівців із супроводу ветеранів війни та демобілізованих осіб» (Answers to key questions, 2025) Міністерство у справах ветеранів України зазначає, що існують відмінності між функціональними обов'язками фахівця з супроводу ветерана і соціального працівника. Так, фахівець працює з ветеранами, враховуючи їхні потреби після повернення з війни. На відміну від соціальних працівників, які надають загальні соціальні послуги, фахівець має глибші знання про специфічні потреби ветеранів (психологічні

травми, реабілітація, правові питання) та надає більш індивідуальні послуги, зокрема супровід під час адаптації. Можливості покращення організації роботи фахівців соціального відділу органів громадського самоврядування, що працюють із ветеранами, розглянемо на прикладі Давидівської територіальної громади Львівського району Львівської області, яка об'єднує понад 20 населених пунктів (Davydivska community, 2019).

Постановка задачі оптимізації чисельності та складу працівників

З аналізу посадових обов'язків та завантаженості помічників ветеранів та соціальних працівників Давидівської сільської ради, можна узагальнити, що одним із видів діяльності помічника ветерана є участь у стажуваннях чи навчаннях для актуалізації знань щодо можливостей для ветеранів, але такі навчання не є обов'язковим для соціальних працівників. Один помічник ветерана за тиждень опрацьовує в середньому 8 запитів щодо супроводу оформлення документів та 3 запити щодо вирішення побутових питань. Соціальний працівник, у свою чергу, опрацьовує 1 запит щодо оформлення документів та 5 запитів щодо вирішення побутових питань. Оцінюючи ефективність роботи працівника на посаді помічника ветерана, Давидівська сільська рада відзначає необхідність наявності в штаті щонайменше одного помічника ветерана і одного соціального працівника. Нехай щотижня до соціального відділу сільради надходить щонайменше 25 запитів на супровід оформлення документів та 35 запитів на вирішення побутових питань. Необхідно визначити мінімальний кадровий склад, тобто кількість помічників ветеранів та соціальних працівників, необхідний для забезпечення своєчасного опрацювання усіх звернень громадян. Для цього побудуємо математичну модель відповідної задачі, і оскільки розв'язком буде кількість працівників, така задача є задачею цілочисельного програмування.

Математична модель та розв'язування задачі оптимізації чисельності та складу працівників

Нехай x – кількість помічників ветерана, а y – кількість соціальних працівників. Зведемо умову задачі до табличної форми (рис. 1).

		посада		кількість запитів
		помічник ветерана	соціальний працівник	
види робіт	оформлення документів	8	1	понад 25
	побутові питання	3	5	понад 35
кількість працівників		x , хоча б 1	y , хоча б 1	

Рис. 1. Табличне подання умови

Тоді задача цілочисельного програмування може бути записана у вигляді (1)–(3).

Мінімізувати

$$F = x + y \quad (1)$$

за умов

$$\begin{aligned} 8x + y &\geq 25 \\ 3x + 5y &\geq 35 \\ x &\geq 1 \\ y &\geq 1 \end{aligned} \quad (2)$$

$$x, y \geq 0, x, y \in \mathbb{Z}. \quad (3)$$

Для розв'язування задачі цілочисельного програмування (1)-(3) використаємо GEKKO — пакет Python для машинного навчання, розв'язування цілочисельних та змішаних задач оптимізації (GEKKO Optimization Suite). Він інтегрований із числовими розв'язувачами задач лінійного, квадратичного, нелінійного та змішаного цілочисельного програмування, про використання такого пакета в процесі оптимізації переробки ядерних відходів писали автори у роботі (Gunnell et al., 2022). Код Python було виконано з використанням Google Colab, потужного інструменту для проведення хмарних обчислень та аналізу даних. На рис. 2 подано код для розв'язування задачі (1)-(3) та її результати розв'язування.

```
from gekko import GEKKO
m = GEKKO()

x,y = m.Array(m.Var,2,integer=True,lb=0)
m.Minimize(x+y)

m.Equations([8*x+1*y>=25,
              3*x+5*y>=35,
              x>=1,
              y>=1])
m.options.SOLVER = 1
m.solve()
print('Objective: ', m.options.OBJFCNVAL)
print('x: ', x.value[0])
print('y: ', y.value[0])
```

```
-----
Solver          : APOPT (v1.0)
Solution time   : 1.900000000023283E-002 sec
Objective       : 9.000000000000000
Successful solution
-----
Objective: 9.0
x: 3.0
y: 6.0
```

Рис. 2. Результати розв'язування задачі цілочисельного програмування (1)-(3), отримані з використанням пакету GEKKO

Таким чином, результати розв'язку задачі можна сформулювати в такий спосіб - для успішного виконання необхідної кількості запитів, що отримуються соціальним відділом, його штат повинен складатись щонайменше з трьох помічників ветерана і шести соціальних працівників.

Аналіз задачі на чутливість

Формулювання задачі оптимізації кадрового складу відділів органу місцевого самоврядування як задачі цілочисельного програмування дає змогу не лише знайти оптимальний розв'язок, але й виконати аналіз на чутливість для дослідження впливу зміни початкових параметрів на результат.

Для задачі лінійного програмування, аналіз на чутливість може полягати у визначенні типу обмежень, знаходженні меж зміни коефіцієнтів функції мети, визначенні цінності ресурсів (Katrenko, 2024), але для задачі цілочисельного програмування застосування відповідних підходів може дати лише наближені результати, або результати складно буде інтерпретувати в термінах задачі. Для аналізу на чутливість задачі цілочисельного програмування (1)-(3) використаємо параметричний метод, як це було описано у статті (Cervantes, 2018) для аналізу оптимального розміру сонячних панелей.

Аналіз на чутливість проведемо в три етапи (Pianosi et. al., 2016) як подано на рис. 3.



Рис. 3. Етапи аналізу на чутливість

Визначення параметрів моделі

Параметри для аналізу підберемо з наступних міркувань. У вхідних даних задачі (1)-(3), таблично структурованих на Рис. 1, задано продуктивність роботи фахівців – це кількість виконуваних за тиждень запитів, а також кількість різнотипних запитів, що надходить у соціальний відділ. Оберемо для аналізу параметр кількості запитів – і розглянемо, як його зміна (для кожного з типів запитів) впливатиме на оптимальний розв’язок.

Використаємо підхід “Один фактор за раз” (Pianosi et. al., 2016), коли змінюється лише один параметр в моделюванні, а інші залишаються незмінними. Сформулюємо таких два припущення.

Припущення 1. Ефективність роботи працівників є незмінною, тобто фіксованими будуть коефіцієнти при x та y .

Припущення 2. Кількість запитів обох типів може змінюватись в межах від 1 до 75.

Застосування параметричного методу

Для заданих меж зміни параметра адаптовано вихідний код програми (частково – на рис. 4):

```
for constraint_value in range(1, 75): # Змінюємо обмеження від 1 до 75|
    m = GEKKO()
    x,y = m.Array(m.Var, 2, integer=True, lb=1,ub=100) # Межі змінних від 1
    m.Minimize(x + y)
    m.Equations([
        8 * x + 1 * y >= constraint_value, # Мінімальне значення змінюється
        3 * x + 5 * y >= 35,
        x>=1,
        y>=1
    ])
])
```

Рис. 4. Код Python для параметричного аналізу задачі

Таким чином, з використанням модуля GEKKO в Google Colab було розв'язано 150 задач лінійного цілочисельного програмування для різних значень досліджуваного параметра. На ПК Intel(R) Core(TM) i5-10210U CPU @ 1.60GHz 2.11 GHz такі обчислення займають, в середньому, понад 130 с.

Аналіз впливу параметрів

Отримані результати було візуалізовано на рис. 5.

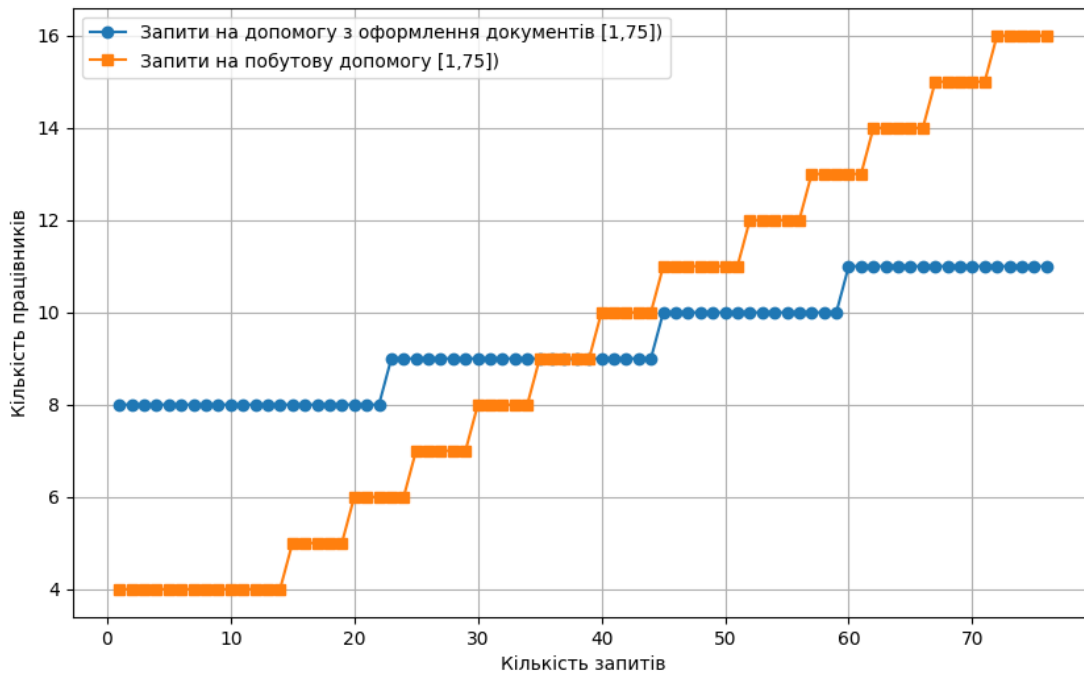


Рис. 5. Графік зростання кількості працівників у залежності від зростання кількості запитів

З рис. 5 видно, що кількість працівників зростає, і зростає сходинкоподібно в ході зміни кількостей запитів – це стосується, і кількості запитів щодо допомоги в оформленні документів, і кількості запитів на побутову допомогу. Більш стрімке зростання відбувається в разі зміни кількості запитів на побутову допомогу, тобто розв'язок задачі більш чутливо реагує на зміну цієї величини, ніж на зміну кількості запитів про допомогу з оформлення документів. В загальному, кожних 5-7 додаткових запитів на побутову допомогу вимагатимуть залучення до роботи ще одного працівника соціального відділу. Більш пологий графік, що відображає ріст кількості помічників ветерана може вказувати, зокрема, на достатню продуктивність роботи працівників. Отримані результати варто враховувати в кадровій політиці установи, а також як орієнтир для вдосконалення роботи соціального відділу та сільської ради загалом. Крім того, доцільно детальніше проаналізувати характер запитів на побутову допомогу й розробити комплекс заходів, спрямованих на їх системне скорочення. Це дасть змогу ефективніше розподілити людські ресурси та зосередитися на виконанні більш актуальних завдань.

Для забезпечення ефективного планування кадрових ресурсів та оптимального розподілу навантаження важливо не лише аналізувати загальні тенденції змін у кількості запитів, а й здійснювати системне накопичення та аналіз даних про характер і динаміку звернень. Це уможливить виявлення прихованих закономірностей, прогнозування навантаження на соціальний відділ і прийняття обґрунтованих управлінських рішень. Розроблення відповідної системи ІТ-супроводу роботи соціального відділу, що включатиме автоматизоване ведення бази запитів, їх категоризацію та подальший аналіз, дозволить не лише підвищити оперативність реагування, а й розробити стратегії щодо зменшення кількості повторних звернень.

Моделювання процесів ІТ-супроводу роботи соціального відділу

З аналізу роботи соціального відділу випливає, що основними користувачами системи ІТ-супроводу роботи соціального відділу будуть власне працівники соціального відділу, мешканці громади, керівництво сільської ради та адміністратор. Основну концепцію функціонування системи ІТ-супроводу роботи соціального відділу подано на рис. 6.

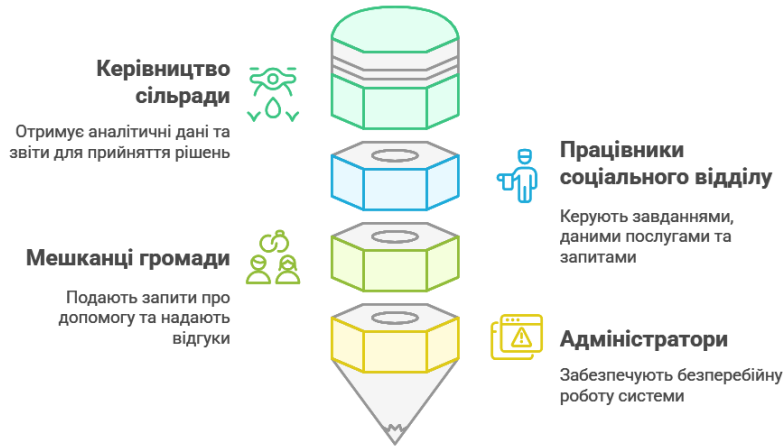


Рис. 6. Концепція системи ІТ-супроводу роботи соціального відділу

Така концепція відповідає державному баченню функцій цифрового супроводу соціальних послуг в Україні. Для презентації розуміння цілей системи ІТ-супроводу роботи соціального відділу та їх структурованої реалізації використаємо два інструменти – історії користувача та уніфіковану мову моделювання.

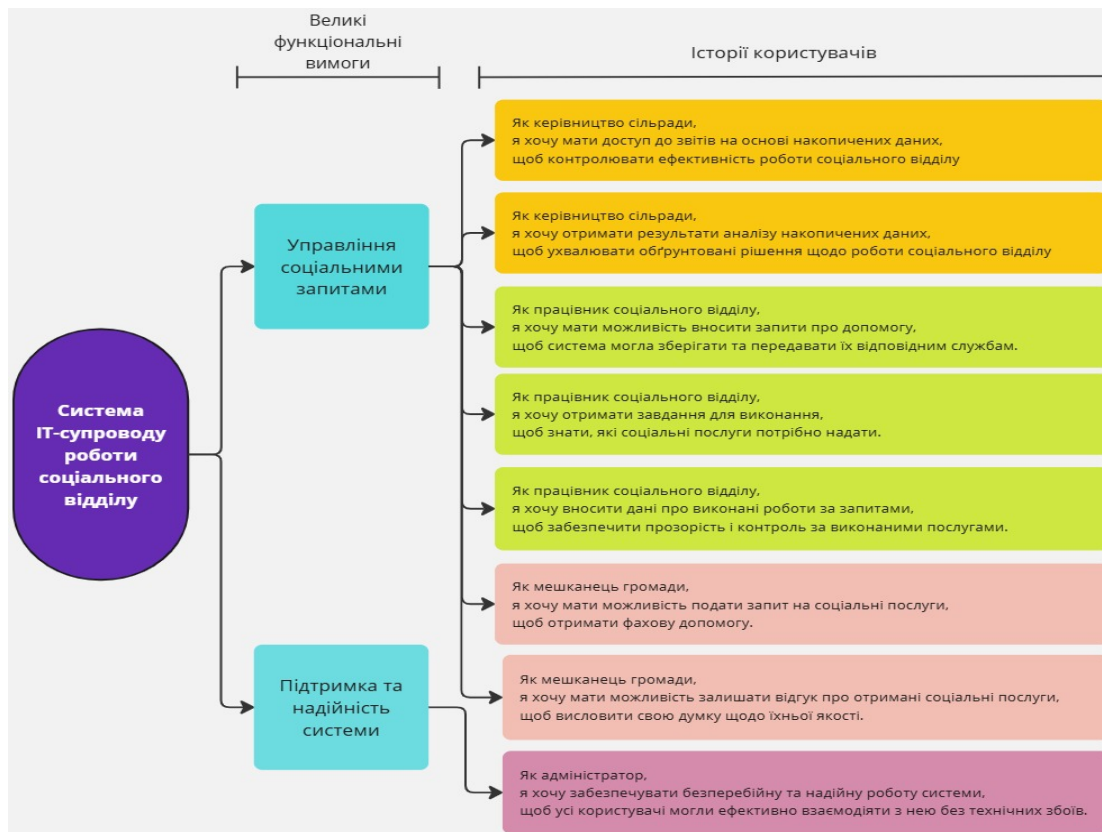


Рис. 7. Історії користувача системи ІТ-супроводу роботи соціального відділу

Історії користувача

Історії користувача широко використовують у методологіях гнучкого розроблення проектів із створення програмного забезпечення (Agile) (Borhan et. al., 2025). Історії користувача – це одне чи більше речень природною мовою, які описують, чого користувач хоче досягти при використанні інформаційної системи. Такий підхід дозволяє зосередитися на реальних сценаріях взаємодії та зробити моделювання більш доступним і гнучким. Такий підхід орієнтований на кінцевих користувачів, бо легко зрозумілий і не потребує при формуванні вимог до інформаційної системи технічних знань. На рис. 7 з використанням історій користувача описано очікуваний функціонал системи ІТ-супроводу роботи соціального відділу.

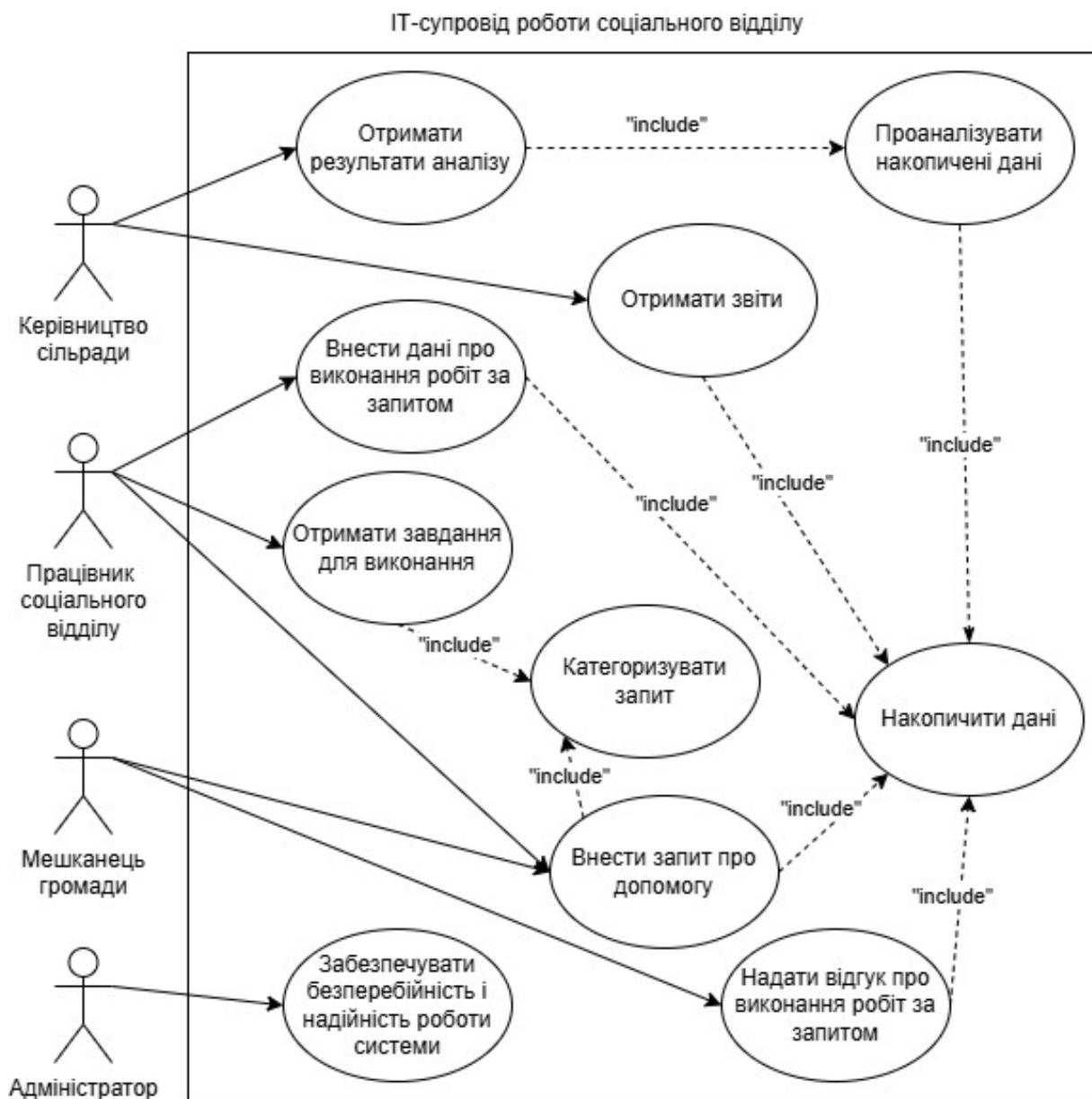


Рис. 8. Структурна модель інформаційно-технологічного супроводу роботи соціального відділу

Користувачів системи ІТ-супроводу роботи соціального відділу можна згрупувати за двома великими функціональними вимогами – мешканці громади, працівники соціального відділу та керівництво сільської ради використовуватимуть систему для управління соціальними запитами; підтримка і надійність системи забезпечуватиметься адміністратором.

Структурна модель інформаційно-технологічного супроводу роботи соціального відділу

Водночас для формалізації та стандартизації описаних процесів доцільно використовувати діаграми UML, які є загальноприйнятим стандартом моделювання систем. Хоча в гнучких методологіях немає прямого відповідника діаграмі варіантів використання UML, її можна вважати структурною інтерпретацією історій користувача. Структурна модель системи, подана діаграмами UML на рис. 8 подає функції системи, яка реалізовуватиме потреби з історій користувача. Діаграма варіантів використання UML буде більш корисною для розробників, бо подає також зв'язки між користувачами та функціями системи.

У діаграмі варіантів використання відображено наявність компонент автоматизації накопичення та аналізу даних, а також категоризації запитів. Ці функції передбачають, зокрема, аналіз і кластеризацію запитів для автоматичного призначення їх для виконання фахівцями різного типу – як от помічника ветерана чи соціального працівника. Зазначимо, що автоматизацію процесів прийняття рішень на основі наявних даних вказано однією із цілей Стратегії цифрового розвитку соціальної сфери на період до 2027 року (On approval of the Strategy, 2025).

Висновки та перспективи розвитку

Соціальна реінтеграція ветеранів є важливим завданням для суспільства, і вирішенню цього завдання сприятиме оптимізація та цифровізація відповідних процесів задля підвищення ефективності надання соціальних послуг. У межах дослідження досягнуто таких результатів:

1. Проведено аналіз особливостей інформаційно-технологічного забезпечення соціального супроводу реінтеграції ветеранів. Визначено, що наявні інформаційні системи, такі як ЄІССС та ЄДРВВ, мають значний потенціал для покращення якості надання соціальних послуг за рахунок автоматизації процесів і збору актуальних даних.
2. Розроблено математичну модель оптимізації кадрового складу соціального відділу, що дозволяє визначити мінімально необхідну кількість працівників для своєчасного опрацювання звернень громадян. На основі даних Давидівської територіальної громади встановлено оптимальний склад: три помічники ветерана та шість соціальних працівників.
3. Виконано постоптимізаційний аналіз моделі продемонстрував, що розв'язок задачі більш чутливо реагує на зміну кількості запитів на соціальну допомогу, ніж на зміну кількості запитів про допомогу з оформлення документів, що доцільно враховувати у кадровій політиці соціального відділу.
4. Запропонована концепція системи ІТ-супроводу роботи соціального відділу враховує інтереси основних користувачів (мешканців громади, працівників соціального відділу, керівництва сільської ради та адміністратора) і відповідає державному баченню цифрового супроводу соціальних послуг. Використання історій користувача та діаграм UML дозволяє ефективно моделювати функціональні вимоги та структуру системи.

У структурній моделі інформаційно-технологічного супроводу роботи соціального відділу передбачено автоматизацію певних процесів, зокрема ,формування звітів на основі накопичених даних, власне аналіз таких даних для виявлення прихованих закономірностей, а також кластеризацію – застосування методів аналізу тексту для підбору фахівця для виконання запиту. Формування ж обласних або регіональних мереж інформаційно-технологічного супроводу роботи соціального відділу органів громадського самоврядування дасть змогу накопичувати дані для комплексного аналізу. Це дозволить отримати масштабні висновки щодо ефективності роботи працівників, рівня підтримки ветеранів та якості наданих послуг, відкриваючи шлях до прийняття більш обґрунтованих рішень.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. About the Unified State Register of War Veterans (EDRVV). (2025). Ministry of Veterans Affairs of Ukraine. Retrieved from <https://mva.gov.ua/pro-ediniy-derzhavniy-reestr-veteraniv-viyni-edrvv>. (In Ukrainian).
2. Answers to key questions regarding the introduction of specialists in the communities to support war veterans and demobilized persons. (2025). Ministry of Veterans Affairs of Ukraine. Retrieved from <https://mva.gov.ua/prescenter/category/86-novini/vidpovidi-na-kluchovi-pitannya-schodo-vprovadzhennya-u-gromadah-fahivtsiv-iz-suprovodu-veteraniv-viyni-ta-demobilizovanih-osib>. (In Ukrainian).
3. Borhan N.H., Zulzalil H., Hassan S., Ali N.M., Sultan A.B.M., Bahsoon R. Stakeholder Analysis using Fuzzy Logic Operations for Integrated User Story Prioritisation Approach in Agile-Scrum Method (2025) Journal of Advanced Research in Applied Sciences and Engineering Technology, 47 (2), 76 – 93. <https://doi.org/10.37934/araset.47.2.7693>.
4. Cervantes J., Choobineh F. (2018). Optimal sizing of a nonutility-scale solar power system and its battery storage, Applied Energy, 216, 105 - 115. <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2018.02.013>.
5. Cherna T. What are the digital technologies in supporting reintegration for veterans? (2024, December). ORKG. Retrieved from <https://doi.org/10.48366/R759850>
6. Davydivska community - welcome to the official website (2019) [In Ukrainian]. Davydivska-Gromada.gov.ua. Retrieved from <https://davydivska-gromada.gov.ua/>. (In Ukrainian).
7. Elbogen E., Dennis P., Van Voorhees E., Blakey S., Johnson J., Johnson S., Wagner H., Hamer R., Beckham J., Manly T., Belger A. Cognitive Rehabilitation With Mobile Technology and Social Support for Veterans With TBI and PTSD: A Randomized Clinical Trial. (2019, January/February). Journal of Head Trauma Rehabilitation 34(1), 1-10. DOI: 10.1097/HTR.0000000000000435
8. Gartell R., Morris J., Wallace T. Feasibility of Using a Mobile App Supported Executive Function Intervention in Military Service Members and Veterans with mTBI and Co-Occurring Psychological Conditions. (2023, January 30). Int. J. Environ. Res. Public Health, 20(3). <https://doi.org/10.3390/ijerph20032457>.
9. GEKKO Optimization Suite — GEKKO 1.1.0 documentation. (n.d.). Gekko.readthedocs.io. Retrieved from <https://gekko.readthedocs.io/en/latest/>.
10. Gunnell L.L., Manwaring K., Lu X., Reynolds J., Vienna J., Hedengren J., Machine. (2022). Learning with Gradient-Based Optimization of Nuclear Waste Vitrification with Uncertainties and Constraints, Processes, 10 (11), art. no. 2365, <https://doi.org/10.3390/pr10112365>.
11. Katrenko, A. (2024). Operations research. Magnolia – 2006. (In Ukrainian).
12. Methodological recommendations for employers on organizing employment and developing labor relations with the participation of war veterans. (2024). Retrieved from https://spo.fpsu.org.ua/wp-content/uploads/2024/12/2_metodychni_rekomendacziyi_24.12.24.pdf. (In Ukrainian).
13. Murray S. The Phenomenon of Community Reintegration for Veterans with Burn Injury: Supportive Communities and Future-Oriented Thinking. (2019, December 06). Journal of Burn Care & Research, Volume 44, Issue 3, 555–562. <https://doi.org/10.1093/jbcr/irz198>.
14. Office for War Veterans and Repressed Persons. (2025). Retrieved from <https://www.kombatanci.gov.pl/index.php/en/>. (In Polish).
15. On approval of the Strategy for the Digital Development of the Social Sphere for the period until 2027 and approval of the operational plan of measures for its implementation. (2025). Retrieved from <https://www.msp.gov.ua/projects/917/>. (In Ukrainian).
16. Parliament supported the digitalization of the social sphere: the draft law on the Unified Information System of the Social Sphere was adopted as the basis. (2024, October 30). Ministry of Social Policy of Ukraine. Retrieved from <https://www.msp.gov.ua/news/24164.html>. (In Ukrainian).
17. Peleshok A. (2025). Digital state for veterans: what online services have become available. Retrieved from <https://podrobnosti.ua/2497115-tsifrova-derzhava-dlja-veteraniv-jak-onlajn-poslugi-stali-dostupnimi.html>. (In Ukrainian).
18. Pianosi F., Beven K., Freer J., Hall J., Rougier J., Stephenson D., Wagener T. (2016). Sensitivity analysis of environmental models: A systematic review with practical workflow. Environmental Modelling & Software. 79. 214 - 232. <https://doi.org/10.1016/j.envsoft.2016.02.008>.
19. Shevchuk S. (2025, January 3). An extract from the Unified State Register of War Veterans can now be obtained at the Central Administrative Center of Lviv in 5 minutes. Central Administrative Center of Lviv. Retrieved from <https://cnap.city-adm.lviv.ua/news/2448-vytyah-iz-yedynoho-derzhavnoho-reiestru-veteraniv-viyny-teper-mozhna-otrymaty-v-tsnap-m-lvova-za-5-khvylyn>. (In Ukrainian).

20. Some issues of ensuring the activities of specialists in supporting war veterans and demobilized persons, no. 881, Cabinet of Ministers of Ukraine (2024). Retrieved from <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/881-2024-%D0%BF#Text>. (In Ukrainian).
21. Unified Information System of the Social Sphere (2025). Information and Computing Center of the Ministry of Social Policy of Ukraine. Retrieved from <https://www.ioc.gov.ua/projects/2>. (In Ukrainian).
22. Veterans Welfare Service. (2025). GOV.UK. Retrieved from <https://www.gov.uk/government/groups/veterans-welfare-service>.

MODELING AND DIGITALIZATION OF VETERAN SOCIAL SUPPORT PROCESSES

Taras Cherna¹, Tetyana Shestakevych²

¹ Lviv Polytechnic National University,
Computer Aided Design Department, Lviv, Ukraine

² Lviv Polytechnic National University,
Information Systems and Networks Department, Lviv, Ukraine

¹ E-mail: taras.i.cherna@lpnu.ua, ORCID: 0009-0005-9624-7992

² E-mail: tetiana.v.shestakevych@lpnu.ua, ORCID: 0000-0002-4898-6927

© Cherna T., Shestakevych T., 2025

Increasing the efficiency of social services necessary for the reintegration of veterans is achieved through the optimization and digital transformation of relevant procedures. The article addresses the issue of information technology support for the reintegration of veterans into the community. Special attention is given to the analysis of existing information systems that facilitate veterans' adaptation to the social environment. A review of government platforms aimed at automating the process of providing social services to veterans is conducted, including the Unified Information System of the Social Sphere and the Unified State Register of War Veterans.

As part of the study, a mathematical model was developed to optimize the staffing of the social department to ensure high-quality and timely service delivery to veterans. The optimal staff distribution was determined based on data from the Davydiv Territorial Community in Lviv District, Lviv Region. A post-optimization analysis of the model was conducted to assess its sensitivity to changes in input parameters.

A structural model of information support was developed, covering key stages of client interaction and information flow management. To improve the organization of social services, the development of user stories was proposed to identify user needs and build effective usage scenarios for the system. Additionally, UML diagrams were created to illustrate the structure and functionality of the information system.

These approaches enable the optimization of social service staff composition and ensure the effective delivery of social services. It is noted that the implementation of regional or oblast-level information system networks will facilitate the accumulation of data necessary for comprehensive analysis of staff performance, the level of veteran support, and the quality of provided services.

Keywords - digitalization, social support, veteran reintegration, optimization processes, information technology support, social services automation, UML diagrams, user stories, integer programming, post-optimization.